

Винахід відноситься до листопрокатного виробництва і може бути використаний при виробництві смуг на безперервних широкополосних станах гарячої прокатки.

Відомі робочі валки, у яких середня частина утворюючої бочки виконана опуклою, а крайові ділянки бочки виконані циліндричними або зі скосами [1. Авторське посвідчення СРСР № 709203 "Валок прокатного стану"]. Відомі валки застосовують при прокатці зливків у сляби на обтискних станах. При такому профілюванні валків під час прокатки забезпечується більше обтиснення і витяжка середніх по ширині ділянок металу в порівнянні з крайовими ділянками смуги. За рахунок цього при прокатці на обтискному стані зі зливків слябів на передньому кінці останніх зменшується довжина "рогу" і в остаточному підсумку обрізі і витрата металу. Недолік відомих валків полягає в тому, що їхнє застосування в горизонтальних клітках ДУО широкоштабових станів при прокатці плоскої заготовки, наприклад, слябів призводить до розширення на кінцях слябів, що погіршує умови їхнього захоплення при заданні в кліть з вертикальними валками, які на широкополосних станах розташовуються перед клітьми з горизонтально розташованими валками. Крім того, погіршуються умови проходження заготовки в бокових напрямках.

Як прототип прийняті робочі валки листопрокатної кліті, бочка яких містить опуклу середню частину і симетричні циліндричні ділянки, розташовані по краях бочки [2. Робочий валок листопрокатної кліті. А.с. № 984522, СРСР, МКІ В21В27/02].

Відомі валки працюють у такий спосіб. Встановлені в кліть два валки утворюють увігнуту посередині між валкову щілину. При підході до валків плоскої заготовки з прямою формою передньої і задньої кромки валки спочатку захоплюють передню кромку опуклою частиною бочки валків, а потім циліндричними ділянками. За рахунок більшого обтиснення плоскої заготовки в середній частині в порівнянні з бічними ділянками на передній і задній кромках формуються опуклі ділянки, що сприяють зниженню ударних навантажень при захопленні заготовки в наступних клітках.

Недолік відомих валків складається у формуванні додаткового розширення на кінцях такої заготовки, що призводить до додаткової обрізі. Інший недолік полягає в порушенні стійкості плоскої заготовки у валках з опуклою середньою частиною бочки. Це виражається в перекосі заготовки в горизонтальній площині і появі її серповидності, наприклад, у випадку деякого зсуву заготовки від осі прокатки при підході до кліті.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення комплексу валків кліті ДУО для прокатки плоскої заготовки шляхом цілеспрямованого формування опуклої частини бочки кожного валка, що забезпечує більш ефективне формування фігурної кромки на кінцях заготовки, зменшення розширення і підвищення стійкості прокатки і за рахунок цього зниження ударних навантажень при захопленні заготовки валками.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому комплекті валків для гарячої прокатки плоскої заготовки, бочка яких містить опуклу середню частину і симетричні циліндричні ділянки, розташовані по краях бочки, передбачені наступні відмінності: ширина опуклої ділянки бочки одного валка складає  $0,25 \div 0,5$  довжини бочки, а ширина опуклої ділянки бочки другого валка складає  $0,5 \div 0,75$  ширини опуклої ділянки першого валка.

Між суттєвими ознаками винаходу і технічним результатом, що досягається, є наступний причинно-наслідковий зв'язок.

На широкоштабових станах гарячої прокатки, наприклад, типу 1700, у чорнових клітках прокатують плоскі заготовки (сляби) з вхідною товщиною  $H_0 = 150 \dots 200$  мм і шириною  $B_0 = 1000 \dots 1500$  мм.

При прокатці плоскої заготовки у валках, що заявляються, утворюються три ділянки з трьома різними явно вираженими обтисненнями за рахунок того, що опуклі ділянки обох валків виконані різної довжини. Цілеспрямоване формування своєрідного калібру при прокатці плоскої заготовки приводить до стійкого положення заготовки у валках. Виступи на валках під час прокатки відіграють роль направляючих, перешкоджаючому зсувові заготовки від осі прокатки.

Ширина опуклої ділянки бочки першого валка, рівна  $0,25 \dots 0,5$  довжини бочки, сприяє більш концентрованому формуванню фігурного виступу в середній по ширині частини плоскої заготовки і зменшенню розширення на її кінцевих ділянках.

Ширина опуклої ділянки бочки другого валка, прийнята меншої ширини опуклої ділянки першого валка, і рівна  $0,5 \dots 0,75$  ширини останнього, підсилює ефект концентрації формування фігурного виступу в середній частині заготовки і зменшення розширення кінцевих ділянок.

Це пояснюється тим, що прийнята ширина опуклих ділянок валків забезпечує утворення по обидва боки заготовки широких жорстких бічних зон.

Формування зазначених зон на кінцевих ділянках, коли в початковій стадії захоплення заготовки валками ведеться нерівномірно по її ширині обтиснення, перешкоджає розширенню кінцевих ділянок заготовки.

При прокатці широких смуг, коли діють максимальні навантаження, рекомендується застосовувати валки зі співвідношенням  $B_1 = (0,4 \dots 0,5)B$  і  $B_2 = (0,5 \dots 0,6)B$ , при прокатці вузьких смуг рекомендуються співвідношення  $B_1 = (0,25 \dots 0,4)B$  і  $B_2 = (0,6 \dots 0,75)B$ . Це сприяє більш ефективному утворенню фігурного виступу і зменшенню розширення кінцевих ділянок заготовки.

З метою спрощення виготовлення комплексу валків опуклі ділянки рекомендується виконувати циліндричної форми.

Сутність пропонованого рішення пояснюється кресленням, де на фіг.1 показаний комплект валків, що складається з верхнього валка 1 і нижнього валка 2, бочка кожного з яких включає опуклу середню ділянку 3 і 4 і симетричні циліндричні ділянки 5 і 6 по краях бочки, профіль заготовки 7 у між валковому зазорі, пряма передня форма торця 8 заготовки до її прокатки і форма фігурного виступу 9 на передньому торці заготовки після прокатки у валках.

Пропонований пристрій працює в такий спосіб. При підході заготовки 7 вихідної товщини  $H_0$  і ширини  $B_0$  до валків спочатку відбувається захоплення металу опуклими ділянками 3 і 4 обох валків, потім циліндричними ділянками 5 і 6, розташованими по краях бочки. Збільшене обтиснення в середній частині заготовки призводить до формування фігурного виступу в початковій стадії прокатки на передньому торці заготовки і наприкінці

прокатки на задньому торці заготовки. Прийняте співвідношення для ширини опуклих ділянок 3 і 4 на кожному валку сприяє зменшенню розширення кінцевих ділянок заготовки, а в процесі її прокатки по всій довжині утворить своєрідний калібр як напрямний на верхній і нижній стороні заготовки, що забезпечує стійкий процес прокатки.

Приклад конкретної реалізації.

Довжина бочки валків складає  $B=1700$  мм.

Варіант 1.

Ширину опуклої ділянки бочки одного валка (у даному прикладі верхнього) прийняли рівною  $B_1=0,3 \times B=510$  мм, іншого валка (нижнього)  $B_2=0,5 \times B_1=255$  мм.

Середня вихідна ширина заготовки  $B_0=1250$  мм, товщина  $H_0=170$  мм. Ширина твердих бокових ділянок, що прокатуються циліндричними бічними ділянками валків, складає: по верхній поверхні заготовки  $0,5 \times (1250 - 510)=370$  мм; по нижній поверхні заготовки  $0,5 \times (1250-255) \approx 497$  мм, а в середньому  $0,5 \times (370+497)=434$  мм.

Для заготовки шириною 1500 мм ширина твердих бічних ділянок збільшиться і складе: по верхній поверхні 495 мм, по нижній - 623 мм, а в середньому 560 мм, що призводить до істотного зменшення розширення кінцевих ділянок заготовки.

Варіант 2.

Ширину опуклої ділянки одного валка прийняли рівною  $B_1=0,5 \times B=850$  мм, іншого  $B_2=0,75 \times B_1=637$  мм. При прокатці заготовки шириною 1250 мм ширина жорстких бокових ділянок по верхній поверхні складе  $0,5 \times (1250-850)=200$  мм, по нижній -  $0,5 \times (1250-637) \approx 306$  мм, а в середньому 253 мм.

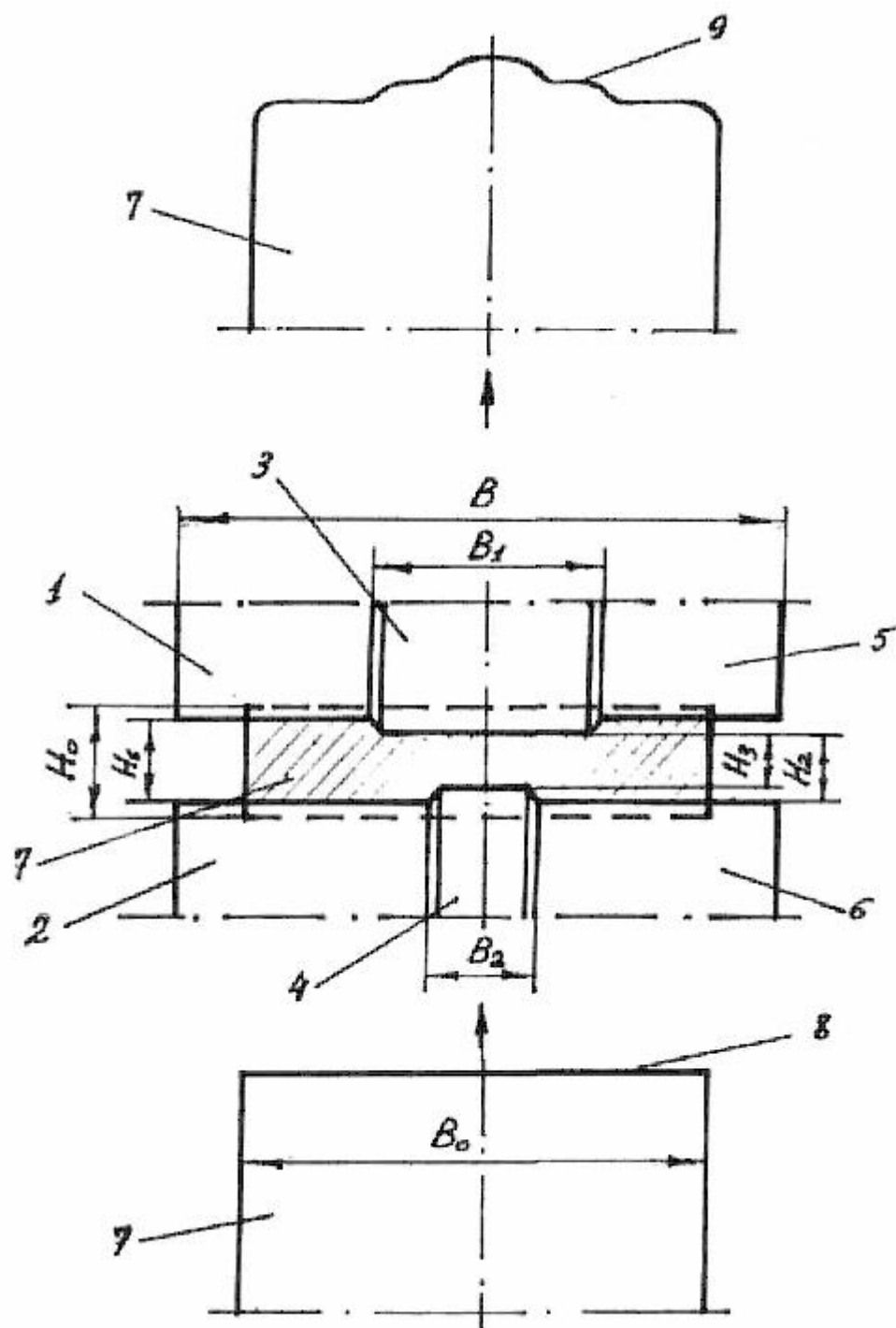
При підході заготовки до валків спочатку відбувається її захоплення опуклими ділянками з найбільшим обтисненням  $\Delta H_3=H_0-H_3$ , потім із проміжним обтисненням  $\Delta H_2=H_0-H_2$  і після цього з обтисненням у бічних граней  $\Delta H_1=H_0-H_1$ . Завдяки подвійній різниці обтиснення  $\Delta H_3$  і  $\Delta H_2$  на торцях заготовки формується виступ, а наявність твердих бокових ділянок перешкоджає розширенню кінцевих ділянок заготовки і забезпечує стійкий процес прокатки всієї заготовки.

У відомому способі [2] для тієї ж ширини заготовки 1250 мм при найменшій ширині опуклої ділянки, рівної  $1/3$  довжини бочки, ширина твердих бічних ділянок складе

$$0,5 \times (1250 - 1/3 \times 1700) = 342 \text{ мм,}$$

що на 28 мм і 155 мм (а в середньому на 92 мм) менше відповідно по верхній і нижній поверхні, чим у пропонованому способі. При найбільшій ширині опуклої ділянки, рівної  $3/4$  довжини бочки (тобто, 1275 мм) ширина твердих бічних ділянок на заготовці цілком відсутня, оскільки ширина заготовки (1250 мм) менша ширини опуклої ділянки. В останньому випадку ефект розширення на кінцевих ділянках виявляється найбільшим.

Таким чином, при використанні пропонованого комплексу валків зменшується розширення кінцевих ділянок плоскої заготовки і витрата металу при їхньому обрізанні, підвищується стійкість процесу прокатки й ефективність процесу формування торцевих ділянок заготовки і, як наслідок зниження ударних навантажень в подальших клітях у період захоплення заготовки валками.



Фиг. 1